

520, 387  
10/520887  
Rec'd PCT 11 JAN 2005

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
26. Februar 2004 (26.02.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2004/016920 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **F01P 7/16**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/001964

(22) Internationales Anmeldedatum:  
12. Juni 2003 (12.06.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
102 32 150.7 16. Juli 2002 (16.07.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02  
20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **GENTIL-  
KREIENKAMP, Isabelle** [DE/DE]; Gerokstrasse

26, 74321 Bietigheim-Bissingen (DE). **HUELSE**, Hol-  
ger [DE/AT]; Grillparzerstrasse 27, A-8010 Graz (AT).  
**ODESKOG, Jim** [SE/DE]; Obere Waiblinger Strasse 38,  
70374 Stuttgart (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **ROBERT BOSCH GMBH**;  
Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,  
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,  
HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

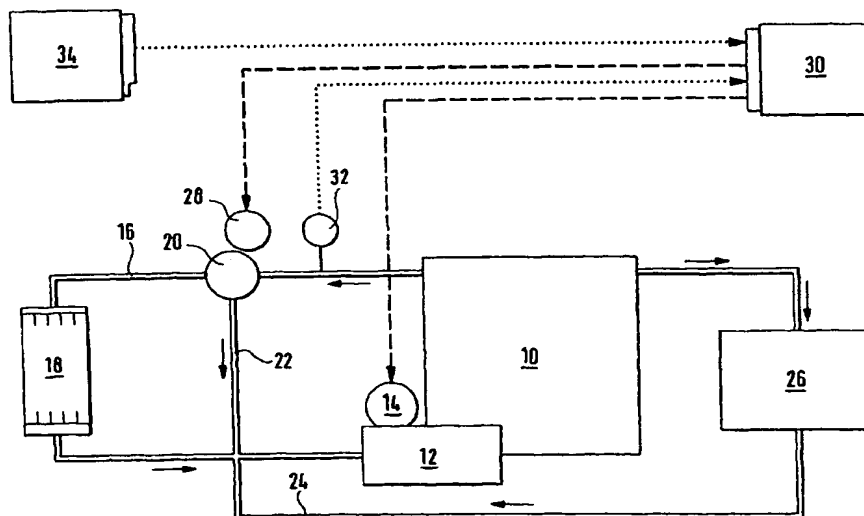
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Ab-  
kürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Co-  
des and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der  
PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR REGULATING THE TEMPERATURE OF A COOLANT IN AN INTERNAL COM-  
BUSTION ENGINE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR REGELUNG DER TEMPERATUR EINES KÜHLMITTELS EI-  
NER BRENNKRAFTMASCHINE



(57) Abstract: Disclosed is a method for regulating the temperature of a coolant in an internal combustion engine (10), according to which a temperature sensor detects the temperature of the coolant, and a first control device (30) controls and/or regulates the temperature of the coolant in order to maintain a predefined set temperature value. The signals of an additional control device (34) are supplied to the first control device (30), the additional control device forwarding signals about a type of driver to the first control device (30), whereupon the first control device (30) establishes the set temperature value depending on whether the type of driver is sporty or economical. The inventive method is characterized by the fact that a coolant volume flow is regulated or controlled by means of the control device according to the determined type of driver so as to cool the internal combustion engine (10).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/016920 A1



---

**(57) Zusammenfassung:** Verfahren zur Regelung der Temperatur eines Kühlmittels einer Brennkraftmaschine (10), wobei ein Temperatursensor die Temperatur des Kühlmittels erfasst und ein erstes Steuergerät (30) die Kühlmitteltemperatur steuert und/oder regelt, um einen vorgegebenen Temperatursollwert zu erhalten, wobei ein weiteres Steuergerät (34) vorgesehen ist, dessen Signale dem ersten Steuergerät (30) zugeführt werden, wobei das weitere Steuergerät an das erste Steuergerät (30) Signale über einen Fahrertyp weiterleitet und je nachdem, ob der Fahrertyp sportlich oder ökonomisch ist, das erste Steuergerät (30) den Temperatursollwert vorgibt, dadurch gekennzeichnet, dass ein Kühlmittelvolumenstrom zur Kühlung der Brennkraftmaschine (10) durch das Steuergerät in Abhängigkeit vom ermittelten Fahrertyp geregelt oder gesteuert wird.

5

10 Verfahren und Vorrichtung zur Regelung der Temperatur eines  
Kühlmittels einer Brennkraftmaschine

Stand der Technik

15 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Regelung der  
Temperatur eines Kühlmittels einer Brennkraftmaschine,  
wobei ein Temperatursensor die Temperatur des Kühlmittels  
erfasst und ein erstes Steuergerät die Kühlmitteltemperatur  
steuert und/oder regelt um einen vorgegebenen  
20 Temperatursollwert zu erreichen, wobei ein weiteres  
Steuergerät vorgesehen ist, dessen Signale dem ersten  
Steuergerät zugeführt werden, wobei das weitere Steuergerät  
an das erste Steuergerät Signale über einen ermittelten  
Fahrertyp des Kraftfahrzeugs weiterleitet und je nachdem,  
25 ob der Fahrertyp als ökonomisch oder sportlich eingestuft  
wird, das erste Steuergerät den Temperatursollwert vorgibt.

Des Weiteren betrifft das Verfahren eine Vorrichtung  
insbesondere für ein Kraftfahrzeug mit einer  
30 Brennkraftmaschine sowie einer Kühleinrichtung umfassend  
ein Steuergerät zum Steuern und/oder Regeln eines  
Solltemperaturwertes eines Kühlmittels sowie einen  
Temperatursensor zum Messen des Temperaturistwertes und ein  
Ventil zum Einstellen eines Kühlmittelvolumenstroms zu  
35 einem Kühler und/oder zu der Brennkraftmaschine, wobei ein  
zweites Steuergerät vorgesehen ist, das mit dem ersten  
Steuergerät zusammenwirkt, um an dieses eine Angabe  
bezüglich des Fahrertyps, nämlich einen sportlichen oder

ökonomischen Fahrertyp, weiterzuleiten und aufgrund dieser Angabe ein Temperatursollwert vom ersten Steuergerät bestimmbar ist.

- 5 Eine derartige Vorrichtung und ein derartiges Verfahren sind bspw. aus der DE 199 51 362 A1 bekannt, die ein Verfahren zum Regeln der Kühlwassertemperatur offenbart, wobei ein Temperatursensor die Kühlwassertemperatur erfasst und ein Steuergerät für die Kühlwassertemperatur wenigstens  
10 ein Ventil und/oder einen Lüfter betätigt, um einen vorgegebenen Temperatursollwert des Kühlwassers zu erhalten, wobei ein weiterer Sensor bzw. ein Motor- oder Fahrzeugsteuergerät vorgesehen ist, dessen Signale dem ersten Steuergerät zugeführt werden, wobei das erste  
15 Steuergerät hieraus einen Temperatursollwert bestimmt. Die Bestimmung des Sollwertes kann hierbei in Abhängigkeit vom Fahrertyp bspw. einem sportlichen oder einem ökonomisch fahrenden Fahrer vorgegeben werden.
- 20 Auf diese Weise soll der Abgaswert sowie der Kraftstoffverbrauch optimiert werden bzw. minimiert werden.

Des Weiteren ist es bspw. aus der DE 41 09 498 A1 bekannt, die Temperatur einer Brennkraftmaschine so zu regeln, dass  
25 aufgrund unterschiedlicher Einsatzbedingungen verschiedene Temperatursollwertbereiche für die Temperaturregelung herangezogen werden. Als Einsatzbedingung können insbesondere Betriebsparameter der Brennkraftmaschine, unter anderem die Zuschaltung von Nebenaggregaten sowie  
30 Störungen der Brennkraftmaschine benannt sein. Je nachdem, welche Priorität die verschiedenen Einsatzbedingungen haben, wird der Sollwert der Kühlwassertemperatur eingestellt.

35 Es ist nun Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren sowie eine

Vorrichtung zur Regelung der Temperatur einer Brennkraftmaschine anzugeben, wodurch insbesondere für den ökonomischen Fahrer der Kraftstoffverbrauch weiter gesenkt werden kann, ohne dass für den sportlichen Fahrer Leistungsverluste bemerkbar sind und insgesamt die Emissionen gesenkt werden können.

Die Erfindung löst diese Aufgabe durch ein Verfahren, bei dem der Volumenstrom des Kühlmittels zur Kühlung der Brennkraftmaschine durch das Steuergerät in Abhängigkeit vom ermittelten Fahrertyp geregelt und/oder gesteuert wird.

Alternativ wird die Aufgabe durch eine entsprechende Vorrichtung gelöst.

Es ist bekannt, dass der Wirkungsgrad einer mit einem Kühlmittel gekühlten Brennkraftmaschine im Teillastbereich gesteigert werden kann, wenn die Temperatur dieses Kühlmittels über den heute meist eingestellten Werten von 95 ° Celsius auf einen Grad von 105 - 115 ° Celsius angehoben wird. Im Vollastbereich muss die Temperatur des Kühlmittels allerdings wieder abgesenkt werden, um Beschädigung der Brennkraftmaschine und/oder Leistungsverluste zu begrenzen. Das vorliegende Verfahren eröffnet nun weitere Möglichkeiten einer Temperaturregelung des Motors mit höherer Temperatur im Teillastbetrieb und geringerer Temperatur im Vollastbetrieb, mit dem das Problem des Klopfens bzw. des Leistungsverlustes im Übergang vom Teillast- zum Vollastbetrieb minimiert werden kann.

So ist es zum einen vorteilhaft, den Fahrertyp mit in die Betriebsparameter einzubeziehen, die das Verfahren zur Steuerung verwendet, wobei hierbei die üblichen Algorithmen zur Bestimmung eines Fahrertyps herangezogen werden sollen,

wonach zur Bestimmung eines sportlichen Fahrertyps herangezogen wird, ob häufige und schnelle Lastwechsel durchgeführt werden und bei seltenen und langsamen Lastwechseln auf einen ökonomischen Fahrertyp geschlossen wird.

Wird nun auch die Menge des Kühlmittels, die zur Brennkraftmaschine fließt, also der Kühlmittelvolumenstrom, von dem Fahrertyp abhängig gemacht, kann so die Gefahr von lokalen Überhitzungen an besonders heißen Stellen des Zylinderkopfes, wie sie bspw. bei einer starken und schnellen Erhöhung der Motorlast auftreten können, weiter vermieden werden.

Hierbei ordnet z. B. das Verfahren einem ökonomischen Fahrertyp insbesondere im Teillastbetrieb einen relativ geringen Kühlmittelvolumenstrom zu. So wird einerseits wenig Energie zum Umpumpen des Kühlmittels benötigt und andererseits bereits in der Aufwärmphase des Motors schneller die gewünschte Temperatur erreicht. Beide Parameter wirken sich günstig auf den Kraftstoffverbrauch aus.

Tritt jedoch dann eine schnelle und starke Lasterhöhung auf, muss erst ein hoher Kühlmittelvolumenstrom erreicht werden, bevor das Kühlmittel die nun stark gestiegene Abwärme des Motors abführen kann. Ist also damit zu rechnen, dass schnelle und starke Lasterhöhungen auftreten, da der Fahrertyp eher sportlich ist, ordnet das Verfahren diesem von vornherein einen höheren Kühlmittelvolumenstrom zu (auch im Teillastbetrieb) als einem ökonomischen Fahrertyp. Damit steht im Falle einer schnellen und starken Lasterhöhung sofort ein ausreichender Volumenstrom zur Verfügung, um die Abwärme sicher abzuführen. Ein derartig höherer Kühlmittelvolumenstrom und damit auch ein erhöhter

Kraftstoffverbrauch ist für einen sportlichen Fahrer eher akzeptabel.

Es kann des Weiteren vorgesehen sein, dass die  
5 Kühlmitteltemperatur zwischen einem oberen und einem unteren Grenzwert durch das Steuergerät gesteuert und/oder geregelt wird. Insbesondere können als unterer Grenzwert die bisher üblichen 95 ° Celsius und als oberer Grenzwert ein Wert zwischen 105 und 115 ° Celsius angesetzt werden.

10 Es kann dabei vorgesehen sein, dass Temperaturen außerhalb dieses Temperaturrahmens nicht angefahren werden.

Bei der Bestimmung des Fahrertyps kann entweder nur eine  
15 Auswahl zwischen einem ökonomischen und einem sportlichen Fahrertyp gegeben sein, es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass Zwischenwerte festgelegt werden können, wobei diese kontinuierlich oder in diskreten Schritten bestimmbar sein können. Es können hierbei dann auch zwischen den  
20 beiden zuvor genannten Grenzwerten Zwischenwerte eingestellt werden. Es kann hierzu also ein lediglich digitaler Wahlschalter zwischen "sportlich" und "ökonomisch" vorgesehen sein, es kann jedoch auch  
25 vorgesehen sein, dass der Wahlschalter mehrere Zwischenstufen anfahren kann.

Es kann nach einem ersten Ausführungsbeispiel dabei vorgesehen sein, dass die Kühlmitteltemperatur umso näher  
30 bei dem oberen Grenzwert liegt, je mehr der Fahrertyp als ökonomischer Fahrertyp eingestuft wird. Es kann hierbei vorgesehen sein, dass insbesondere im Teillastbetrieb für den ökonomischen Fahrertyp eine höhere Kühlwassertemperatur eingestellt werden kann als für den sportlichen Fahrertyp. Bei Zwischenwerten kann vorgesehen sein, dass die  
35 Kühlmitteltemperatur umso geringer eingestellt wird, je

näher dieser Zwischenwert am Fahrertyp "sportlich" liegt. Besonders vorteilhaft ist das Verfahren, wenn es bei Teillast verwirklicht wird. Das erfindungsgemäße Verfahren kann nun einem sportlichen Fahrertyp auch bei

5 Teillastbetrieb des Motors einen niedrigeren Temperatursollwert des Kühlmittels zuordnen als einem ökonomischen Fahrertyp. Die Kühlmitteltemperatur wird damit umso mehr am unteren Grenzwert liegen, insbesondere im Teillastbetrieb, je mehr der Fahrertyp als sportlicher

10 Fahrertyp eingestuft wird. So ist bei einem sportlichen Fahrertyp die Gefahr des Leistungsverlustes bei Wechsel vom Teillastbetrieb in den Vollastbetrieb geringer, wenn auch um den Preis eines erhöhten Kraftstoffverbrauchs. Der ökonomische Fahrertyp erzielt wegen der erhöhten

15 Kühlmitteltemperatur im Teillastbetrieb einen geringeren Kraftstoffverbrauch, der allerdings mit einem höheren Risiko des Leistungsverlustes im Übergang vom Teillastbetrieb zum Vollastbetrieb einhergeht. Es kann dabei vorgesehen sein, dass ein Verstellen in Richtung des

20 oberen Grenzwertes auch beim ökonomischen Fahrertyp nur dann vorgesehen ist, wenn die Brennkraftmaschine im Teillastbetrieb betrieben wird.

Insbesondere kann vorgesehen sein, dass für den sportlichen

25 Fahrertyp selbst bei Teillastbetrieb der Brennkraftmaschine kein Verstellen in Richtung des oberen Grenzwertes erfolgt. Es erscheint für einen sportlichen Fahrertyp eher akzeptabel, diese niedrigere Kühlwassertemperatur und damit den erhöhten Kraftstoffverbrauch in Kauf zu nehmen,

30 anstelle des Leistungsverlustes.

Insbesondere kann nach dem erfindungsgemäßen Verfahren vorgesehen sein, dass der sportliche Fahrer einen höheren Kühlmittelstrom zugeordnet bekommt, zumindest im

35 Teillastbetrieb, als der ökonomische Fahrertyp. Aufgrund



dieser Zuordnung verringert sich bei einem sportlichen Fahrer die Gefahr von lokalen Überhitzungen an besonders heißen Stellen im Zylinderkopf, wie sie sonst bei einer starken und schnellen Erhöhung der Motorlast auftreten können. Auf der anderen Seite wird jedoch ein erhöhter Kraftstoffverbrauch erzielt, da mehr Kühlmittel umgepumpt werden muss.

Es kann vorgesehen sein, dass dem ökonomischen Fahrertyp lediglich im Teillastbetrieb ein niedrigerer Kühlmittelvolumenstrom zugeordnet wird und dass im Volllastbetrieb der Kühlmittelstrom für den sportlichen und für den ökonomischen Fahrer gleich ist.

Insbesondere kann vorgesehen sein, dass beim sportlichen Fahrertyp auch im Teillastbetrieb keine Anpassung des Kühlmittelvolumenstroms vorliegt, d. h. dass der Kühlmittelvolumenstrom für den sportlichen Fahrer stets gleich hoch ist.

Auf diese Weise können Leistungsverluste und die Gefahr von Überhitzung des Motors noch besser verhindert werden.

Darüber hinaus betrifft die Erfindung ein Steuergerät einer Brennkraftmaschine, insbesondere für ein Kraftfahrzeug, auf dem ein Programm abgespeichert ist, das auf einem Rechengerät, insbesondere einem Mikroprozessor, ablauffähig und zur Ausführung eines vorstehend beschriebenen Verfahrens geeignet ist.

Des Weiteren betrifft die Erfindung die bereits beschriebene Vorrichtung für ein Kraftfahrzeug mit einer Brennkraftmaschine, wobei die Brennkraftmaschine insbesondere ein Steuer- und/oder Regelgerät wie es vorstehend beschrieben ist, umfassen kann.

Bei dem Steuergerät, das als zweites Steuergerät dient, kann es sich insbesondere um das elektronische Motorsteuergerät handeln.

5

Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den übrigen Anmeldungsunterlagen. Die Merkmale können einzeln oder in beliebiger Kombination miteinander für die Erfindung wesentlich sein.

10

Im Folgenden soll die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. Das Ausführungsbeispiel ist in der Zeichnung dargestellt. Dabei zeigt

15

Figur 1 ein Prinzipschaltbild eines Kühlkreislaufes eines Verbrennungsmotors.

Der Verbrennungsmotor umfasst hierbei eine Brennkraftmaschine 10 sowie eine Kühlmittelpumpe 12, die das Kühlmittel zum Kühlen der Brennkraftmaschine 10 durch einen Kühlkreislauf pumpen kann. Die Kühlmittelpumpe 12 kann hierbei entweder über einen Riemen direkt von der Kurbelwelle der Brennkraftmaschine 10 angetrieben werden oder es kann sich um eine elektrisch angetriebene Kühlmittelpumpe handeln.

Die Kühlmittelpumpe 12 ist hierbei mit einer Einrichtung zur Variierung des Kühlmittelvolumenstroms 14 verbunden. Insbesondere wenn es sich bei der Kühlmittelpumpe 12 um eine elektrische Kühlmittelpumpe handelt, ist die Variation des Volumenstroms besonders einfach vorzunehmen.

Über eine Kühlmittelleitung 16 kann das Kühlmittel entweder vollständig oder ein Teil davon über einen Kühler 18

35

strömen und dadurch abgekühlt werden.

Über ein Thermostatventil 20 sowie eine Bypassleitung 22 kann erzielt werden, dass Kühlmittel am Kühler 18 vorbeiströmen kann. Eine derartige Bypassleitung 22 kann optional vorgesehen werden.

Über eine weitere Kühlmittelleitung 24 wird Kühlmittel vom Verbrennungsmotor 10, also der Brennkraftmaschine, über einen Heizungswärmetauscher 26 zur Kühlmittelpumpe 12 geleitet. Über den Heizungswärmetauscher 26 kann bspw. ein Fahrgastraum geheizt werden.

Das Thermostatventil 20 kann dabei über eine Stelleinrichtung 28 von einem elektronischen ersten Steuergerät 30 betätigt werden. Je nach Stellung des Ventils 20 fließt ein mehr oder minder großer Teil des Kühlmittelvolumenstroms über den Kühler 18 und wird abgekühlt. Durch die Mischung von Kühlmittel, das über den Kühler abgekühlt wurde und Kühlmittel, das über die Bypassleitung 22 und/oder den Heizungswärmetauscher 26 fließt, kann die Temperatur des Kühlmittels am Eingang der Brennkraftmaschine 10 durch das elektronische Steuergerät 30 eingestellt werden.

Darüber hinaus ist im Kühlkreislauf mindestens ein Temperatursensor 32 vorgesehen, über den das Steuergerät 30 die Temperatur des Kühlmittels bestimmen kann, also die Isttemperatur.

Darüber hinaus ist ein zweites elektronisches Steuerungsgerät 34 vorgesehen, wobei es sich hier insbesondere um das Motorsteuergerät handeln kann. Dieses zweite Steuergerät 34 bestimmt aus einem gemäß dem Stand der Technik bekannten Verfahren (insbesondere für die

Getriebebesteuerung) einen Fahrertyp im Bereich zwischen ökonomisch und sportlich. Es können hierbei zwischen diesen zwei Werten eine endliche Anzahl von Zwischenwerten vorgesehen sein, die ebenfalls eingestellt werden können.

5 Das Steuergerät 34 wertet hierzu die Stellung eines nicht gezeigten Wahlschalters aus.

Das zweite elektronische Steuergerät 34 besitzt dabei eine Datenverbindung mit dem ersten elektronischen Steuergerät  
10 30 z. B. über einen CAN-Bus.

Alternativ können das erste und das zweite Steuergerät auch in einem einzigen Steuergerät verwirklicht werden.

15 Um nun den Kraftstoffverbrauch zu senken, die Emissionen zu verbessern und dennoch eine zufriedenstellende Leistungsverteilung zu erhalten und insbesondere die Klopfneigung zu vermindern, ist nun vorgesehen, die Kühlmitteltemperatur zu beeinflussen, je nachdem, ob es  
20 sich um einen sportlichen oder um einen ökonomischen Fahrer handelt.

Hierzu ist im Steuergerät 30 ein entsprechendes Steuerprogramm abgelegt, zur Durchführung eines  
25 erfindungsgemäßen Verfahrens. Durch das Verfahren wird das Ventil 20 über die Stelleinrichtung 28 geöffnet und geschlossen. Durch die Veränderung der Stellung des Ventils 20 kann die Temperatur des Kühlmittels variiert werden, da hierdurch der Strom des Kühlmittels variiert wird, der über  
30 den Kühler 18 fließt. Das Steuerprogramm berücksichtigt hierbei neben den übrigen Betriebsparametern der Brennkraftmaschine insbesondere auch den im Steuergerät 34 bestimmten Fahrertyp. Hierbei betätigt das Steuerprogramm im Steuergerät 30 das Ventil 20 über die Stelleinrichtung  
35 28 so, dass zumindest für einige Werte der

Betriebsparameter der Brennkraftmaschine für einen sportlichen Fahrertyp ein anderer, insbesondere ein niedrigerer Wert der Kühlmitteltemperatur eingestellt wird, als für einen ökonomischen Fahrertyp. Falls ein  
5 Zwischenwert des Fahrertyps zwischen "sportlich" und "ökonomisch" vorliegt, kann für diesen Zwischenwert des Fahrertyps die Kühlmitteltemperatur umso geringer eingestellt werden, je näher dieser Zwischenwert am Fahrertyp "sportlich" liegt.

10

Insbesondere wird für den Betriebsparameter "Teillast" der Brennkraftmaschine ein geringerer Wert der Kühlmitteltemperatur für einen sportlichen Fahrer eingestellt als für einen ökonomischen Fahrer. Für  
15 Zwischenwerte gilt das oben Gesagte. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass auch für den Teillastbetrieb für einen sportlichen Fahrer kein höherer Wert der Kühlmitteltemperatur eingestellt wird als bei Volllast, während bei einem ökonomischen Fahrertyp bei Teillast ein  
20 höherer Wert der Kühlmitteltemperatur eingestellt wird als bei Volllast. So kann bspw. für einen ökonomischen Fahrertyp die Temperatur im Teillastbetrieb auf 105 - 115 ° Celsius als oberer Grenzwert angehoben werden und lediglich im Volllastbetrieb die Kühlmitteltemperatur auf 95 ° Celsius  
25 abgesenkt werden, um Beschädigung der Brennkraftmaschine und/oder Leistungsverluste zu begrenzen. Durch das Anheben der Kühlmitteltemperatur kann jedoch der Wirkungsgrad der Brennkraftmaschine 10 gesteigert werden.

30

Darüber hinaus ist erfindungsgemäß vorgesehen, neben der Variation der Kühlmitteltemperatur in Abhängigkeit vom Fahrertyp auch durch das Steuergerät 30 über die Einrichtung 14 den Volumenstrom des Kühlmittels in Abhängigkeit vom Fahrertyp zu variieren.

35

Hierbei ordnet das Steuerprogramm im Steuergerät 30 einem

ökonomischen Fahrertyp, insbesondere im Teillastbetrieb, einen relativ geringen Kühlmittelvolumenstrom zu. So wird einerseits wenig Energie zum Umpumpen des Kühlmittels benötigt und andererseits erreicht in der Aufwärmphase der Motor schneller die gewünschte Temperatur. Hierdurch wird ein geringerer Kraftstoffverbrauch erzielt.

Im Falle einer schnellen und starken Lasterhöhung muss jedoch zunächst ein hoher Kühlmittelvolumenstrom erreicht werden, bevor das Kühlmittel die nun stark angestiegene Abwärme des Motors abführen kann. Deshalb ordnet das Steuerprogramm im Steuergerät 30 einem sportlichen Fahrertyp insbesondere im Teillastbetrieb einen höheren Kühlmittelstrom zu als einem ökonomischen Fahrertyp. Auf diese Weise steht bei einem sportlichen Fahrertyp stets ein ausreichender Kühlmittelstrom zur Verfügung, um eine Abwärmeabfuhr sicher zu gewährleisten und Beschädigung an der Brennkraftmaschine 10 zu verhindern. Da sich ein sportlicher Fahrertyp meist durch häufige und schnelle Lastwechsel auszeichnet, ist der solcherart erhöhte Kühlmittelvolumenstrom angemessen. Der damit verbundene erhöhte Kraftstoffverbrauch wird akzeptiert. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass beim sportlichen Fahrer auch bei Teillast kein geringerer Wert der Kühlmittelmenge eingestellt wird als bei Volllast.

Für Zwischenwerte des Fahrertyps, die zwischen "sportlich" und "ökonomisch" liegen, wird der Volumenstrom bei gleicher Last umso geringer eingestellt, je näher der Fahrertyp an ökonomisch liegt.

Die Bestimmung des Fahrertyps erfolgt insbesondere in bekannter Weise dadurch, dass bei häufigen und schnellen Lastwechseln auf einen sportlichen Fahrertyp geschlossen wird und bei seltenen und langsamen Lastwechseln auf einen

ökonomischen Fahrertyp.

5

## Ansprüche

10 1. Verfahren zur Regelung der Temperatur eines  
Kühlmittels einer Brennkraftmaschine, dadurch  
gekennzeichnet, dass ein Temperatursensor die Temperatur  
des Kühlmittels erfasst und ein erstes Steuergerät die  
Kühlmitteltemperatur steuert und/oder regelt, um einen  
15 vorgegebenen Temperatursollwert zu erhalten, wobei ein  
weiteres Steuergerät vorgesehen ist, dessen Signale dem  
ersten Steuergerät zugeführt werden, wobei das weitere  
Steuergerät an das erste Steuergerät Signale über einen  
ermittelten Fahrertyp weiterleitet und je nachdem, ob der  
20 Fahrertyp als sportlich oder ökonomisch eingestuft wird,  
das erste Steuergerät den Temperatursollwert vorgibt,  
dadurch gekennzeichnet, dass ein Kühlmittelvolumenstrom zur  
Kühlung der Brennkraftmaschine durch das Steuergerät in  
Abhängigkeit vom ermittelten Fahrertyp geregelt oder  
25 gesteuert wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,  
dass die Kühlmitteltemperatur und/oder der  
Kühlmittelvolumenstrom zwischen einem oberen und einem  
30 unteren Grenzwert durch das Steuergerät gesteuert und/oder  
geregelt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch  
gekennzeichnet, dass der Fahrertyp jede beliebige Stellung  
35 oder einige diskrete Zwischenstellungen zwischen den



Fahrertypen "sportlich" oder "ökonomisch" einnehmen kann.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühlmitteltemperatur umso näher bei dem oberen Grenzwert liegt, je mehr der Fahrertyp als ökonomischer Fahrertyp eingestuft wird.

5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühlmitteltemperatur umso näher am unteren Grenzwert liegt, je mehr der Fahrertyp als sportlicher Fahrertyp eingestuft wird.

6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Verstellen des Temperatursollwertes in Richtung des oberen Grenzwertes nur dann erfolgt, wenn die Brennkraftmaschine im Teillastbetrieb betrieben wird.

7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass für den sportlichen Fahrertyp auch bei Teillastbetrieb der Brennkraftmaschine kein Verstellen des Temperatursollwertes in Richtung des oberen Grenzwertes erfolgt.

8. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass für den ökonomischen Fahrertyp im Teillastbetrieb zumindest im Teillastbetrieb ein niedrigerer Kühlmittelvolumenstrom eingestellt wird als für den Vollastbetrieb.

9. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass für den sportlichen Fahrertyp ein höherer Kühlmittelvolumenstrom zumindest im Teillastbetrieb eingestellt wird als für den ökonomischen Fahrertyp.

10. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass für den sportlichen Fahrertyp im Teillastbetrieb kein niedrigerer Kühlmittelvolumenstrom eingestellt wird als im Vollastbetrieb.

5

11. Steuergerät einer Brennkraftmaschine, insbesondere für ein Kraftfahrzeug, auf dem ein Programm abgespeichert ist, das auf einem Rechenggerät, insbesondere einem Mikroprozessor ablauffähig und zur Ausführung eines Verfahrens nach einem der vorstehenden Ansprüche geeignet ist.

10

12. Vorrichtung, insbesondere für ein Kraftfahrzeug mit einer Brennkraftmaschine (10), einer Kühleinrichtung umfassend ein Steuergerät (30) zum Steuern und/oder Regeln eines Solltemperaturwertes eines Kühlmittels sowie einem Temperatursensor (32) zum Messen des Temperaturistwertes und einer Einrichtung (14) zum Einstellen eines Kühlmittelvolumenstroms zu einem Kühler und/oder der Brennkraftmaschine, wobei ein zweites Steuergerät (34) vorgesehen ist, das mit dem ersten Steuergerät (30) zusammenwirkt, zur Angabe eines sportlichen oder ökonomischen Fahrertyps oder eines Zwischenwertes und aufgrund dieser Angabe ein Temperatursollwert vom ersten Steuergerät (30) bestimmbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass aufgrund der Angabe des Fahrertyps durch das erste Steuergerät (30) der Kühlmittelvolumenstrom variierbar ist.

15

20

25

13. Brennkraftmaschine nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass ein Ventil vorgesehen ist, über das je nach einzustellender Temperatur der Kühlmittelvolumenstrom über einen Kühler (18) oder über eine Bypassleitung (22) leitbar ist.

30

14. Vorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, dadurch

35

gekennzeichnet, dass das zweite Steuergerät (34) das elektronische Motorsteuergerät ist.

5 15. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Kühlmittelpumpe zum Umpumpen des Kühlmittelvolumenstroms vorgesehen ist, insbesondere eine elektronische Kühlmittelpumpe.

10 16. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das erste und zweite Steuergerät in einem einzigen Steuergerät kombiniert sind.

15 17. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sie ein Steuergerät (30) nach Anspruch 11 umfasst.

1 / 1

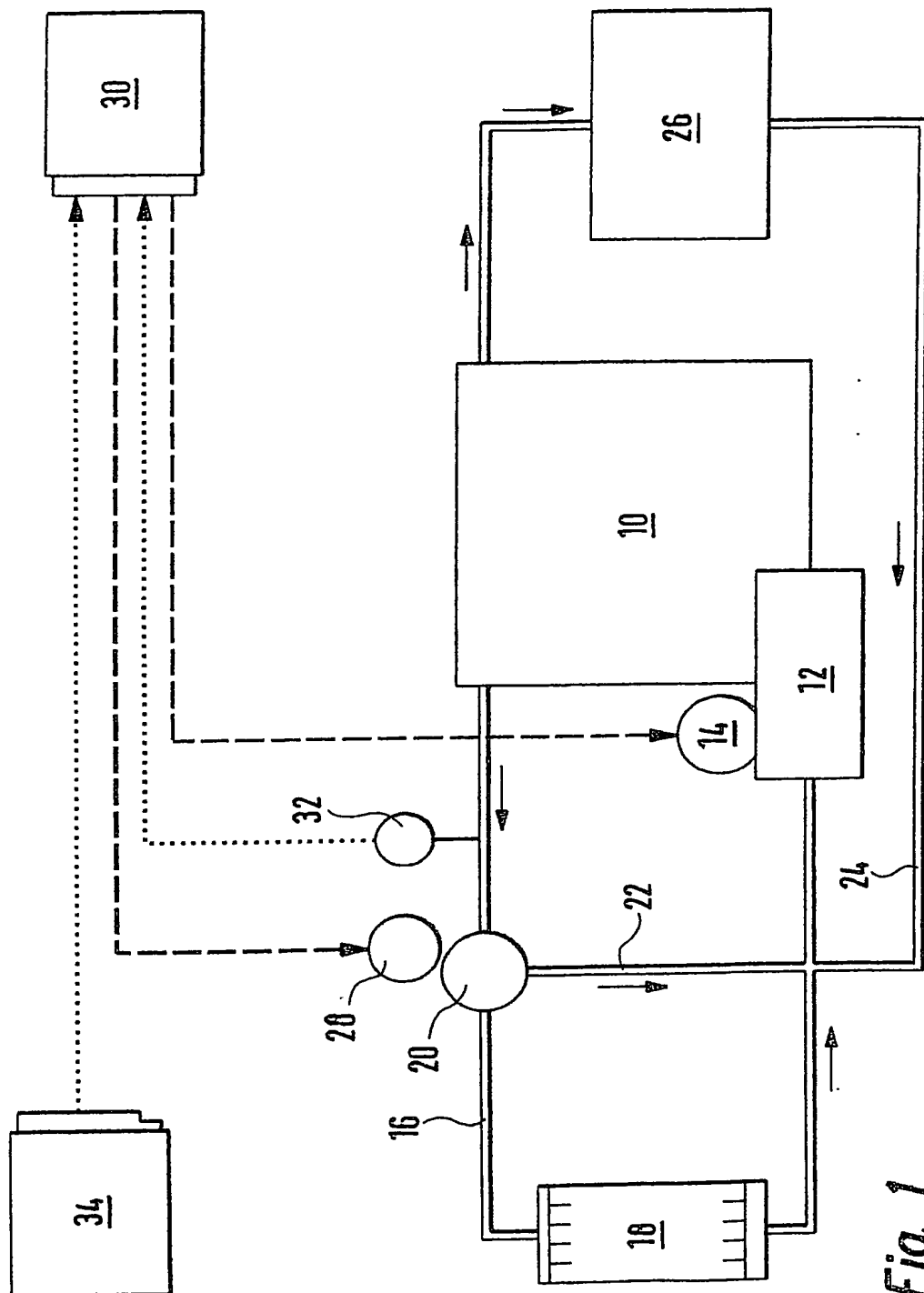


Fig. 1

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/DE 03/01964

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F01P7/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F01P

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2001/020452 A1 (SUZUKI ET AL.) 13 September 2001 (2001-09-13) paragraph '0034! - paragraph '0044!; figures	1,2,6, 11-17
A	DE 199 51 362 A (BOSCH) 3 May 2001 (2001-05-03) cited in the application column 2, line 10 - line 19; figures	1,11-17

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- \*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 September 2003

Date of mailing of the international search report

30/09/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kooijman, F.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 03/01964

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2001020452 A1	13-09-2001	JP 2001227342 A	24-08-2001
		DE 10105666 A1	06-09-2001
DE 19951362 A	03-05-2001	DE 19951362 A1	03-05-2001
		WO 0131177 A1	03-05-2001
		EP 1228294 A1	07-08-2002
		JP 2003513191 T	08-04-2003

# INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

Internat. Aktenzeichen

PCT/DE 03/01964

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 F01P7/16

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RESEARCHIERTE GEBIETE**

Researchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 F01P

Researchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die researchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2001/020452 A1 (SUZUKI ET AL.) 13. September 2001 (2001-09-13) Absatz '0034! - Absatz '0044!; Abbildungen	1,2,6, 11-17
A	DE 199 51 362 A (BOSCH) 3. Mai 2001 (2001-05-03) in der Anmeldung erwähnt Spalte 2, Zeile 10 - Zeile 19; Abbildungen	1,11-17

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*G\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

23. September 2003

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

30/09/2003

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Kooijman, F.

# INTERNATIONALER RESEARCHBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/01964

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2001020452	A1	13-09-2001	JP	2001227342 A	24-08-2001
			DE	10105666 A1	06-09-2001
DE 19951362	A	03-05-2001	DE	19951362 A1	03-05-2001
			WO	0131177 A1	03-05-2001
			EP	1228294 A1	07-08-2002
			JP	2003513191 T	08-04-2003